

# TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRATAMENTO DA PERIODONTITE APICAL: AVALIAÇÃO DE UMA SÉRIE DE CASOS

## THE PHOTODYNAMIC THERAPY IN THE TREATMENT OF APICAL PERIODONTITIS: CASE OF SERIES

SARA BATISTA DE MELO<sup>1</sup>, KEY FABIANO SOUZA PEREIRA<sup>2\*</sup>, FRANCIELY MARIANI SILVA YOSHINARI<sup>3</sup>, LAIS MARIÁ RIBEIRO<sup>3</sup>, THIAGO NERY<sup>3</sup>, LUIZ FERNANDO TOMAZINHO<sup>4</sup>

1. Aluna do Curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2. Professor Doutor do Curso de Odontologia da disciplina de Endodontia Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 3. Alunos do Mestrado em Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 4. Professor Doutor do Curso de Odontologia da disciplina de Endodontia da Universidade Paranaense (UNIPAR).

\*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAODO. Avenida Senador Filinto Muller, s/nº, Vila Ipiranga. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. CEP: 79080-190. [keyendo@hotmail.com](mailto:keyendo@hotmail.com)

Recebido em 03/10/2016. Aceito para publicação em 01/03/2017

### RESUMO

Sabendo-se que o controle da infecção bacteriana do sistema de canais radiculares é fator crítico para o sucesso da terapia endodôntica, esse trabalho teve a proposta de investigar o reparo, através de tomografia de feixe cônico (CBCT), em dentes com periodontite apical crônica, tratados com e sem o emprego da terapia fotodinâmica (PDT). Cinco voluntários, 2 do gênero masculino e 3 do feminino, com idade entre 24 e 62 anos, diagnosticados com os dentes 31 e 41 necrosados e com periodontite apical crônica foram selecionados para o estudo. Os dentes e tipos de tratamentos executados foram sorteados aleatoriamente, divididos em dois grupos: Grupo 1 (tratamento endodôntico) e Grupo 2 (tratamento endodôntico + PDT). Os tratamentos endodônticos em ambos os grupos foram realizados em sessão única. Na totalidade de casos do grupo 2 e nos casos 3, 4 e 5 do grupo 1 a lesão se mostrou presente no exame tomográfico. De acordo com a análise dos casos clínicos descritos nesse trabalho e na literatura revisada, pode-se concluir que o reparo completo da lesão periapical não foi observado, por CTCB, nos dentes tratados com a PDT, no período de 17 meses de avaliação. Para se alcançar um padrão ouro de classificação do sucesso do reparo periapical, o exame histológico da área periapical também deve ser realizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Terapia fotodinâmica, periodontite apical, endodontia.

### ABSTRACT

Knowing that the control of bacterial infection of the root canal system is critical to the success of endodontic therapy, this paper was the proposal to investigate the repair through cone beam computed tomography (CBCT) in teeth with chronic

apical periodontitis treated with and without the use of the photodynamic therapy (PDT). Five volunteers, 2 males and 3 females, aged 24 to 62 years, diagnosed with teeth 31 and 41 necrosis and chronic apical periodontitis were selected for the study. The teeth and types of treatments performed were drawn randomly divided into two groups: Group 1 (root canal treatment) and Group 2 (endodontic treatment + PDT). The endodontic treatment in both groups were performed in single session. In all cases of group 2 and in cases 3, 4 and 5 of Group 1 showed the lesion present in the CT scan. According to the analysis of clinical cases described in this study and the literature reviewed, it can be concluded that the complete repair of periapical lesions was not observed by CTCB in teeth treated with PDT at 17 months of follow-up. To achieve a rating of gold standard of success of periapical repair, histological examination of the periapical area must also be carried out.

**KEYWORDS:** Photodynamic therapy, apical periodontitis, endodontics

### 1. INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico deve ser o principal objetivo em todas as situações clínicas, evitando-se dentro do possível a perda dentária. A vida útil do dente tratado endodônticamente depende da qualidade do processo de sanificação (estratégias antimicrobianas, alargamento e selamento), cujo referencial apresenta como base o diagnóstico, o planejamento e a excelência da técnica operatória (endodôntica e reabilitadora). A presença de dor contínua, esporádica, e/ou desconforto, associada ao aspecto de uma imagem radiolúcida em dentes com tratamento de canal pode ser sugestivo de fracasso. As características de sucesso do tratamento (ausência de dor, regressão de lesão apical/periodontite

apical (PA), espaço do canal radicular e coronário completamente obturado, e dente em função) devem ser avaliadas ao longo do tempo<sup>1</sup>.

Com relação às modalidades de tratamento endodôntico, há uma maior preocupação com dentes portadores de PA, pois tratamentos que promovem a eficiente antissepsia alcançam maiores taxas de sucesso comparados aos que se apresentam ainda com a infecção no momento da obturação<sup>2,3</sup>.

A PA é uma consequência da infecção bacteriana do canal radicular que constitui uma inflamação caracterizada como resposta biológica de defesa natural aos agentes infecciosos ou traumáticos do canal radicular e dos tecidos periapicais, podendo ser assintomática ou sintomática. A presença de PA representa um risco significativo para o resultado do tratamento endodôntico<sup>4,5</sup>.

Com o intuito de ser mais uma estratégia no controle da infecção do sistema de canais radiculares (SCR), a Terapia Fotodinâmica (PDT) vem sendo empregada na Odontologia de forma coadjuvante na fase de antissepsia, pois apresenta propriedades analgésicas, anti-inflamatórias, promove a bioestimulação e tem efeito antimicrobiano<sup>6</sup>.

A PDT é constituída da aplicação de um laser de baixa intensidade, com um comprimento de onda de 660nm, potência fixa de 100mw, dose de energia de 2 J, que ativa um foto sensibilizador, como por exemplo, o azul de metileno a 0,005%, no interior do canal radicular. Um oxigênio altamente reativo é liberado e induz lesões nas células bacterianas e morte desses micro-organismos<sup>7,8</sup>. Especificamente, no caso da Endodontia, emprega-se também uma fibra óptica acoplada na cabeça do laser que leva luz em toda extensão do canal radicular.

A Terapia Fotodinâmica tem se mostrado um eficiente coadjuvante na redução microbiana, quando associada a um efetivo preparo biomecânico dos canais radiculares<sup>9,10,11,12,13,14,15</sup>.

Uma outra vantagem da PDT está relacionada ao seu mecanismo de ação, o qual é diferente do apresentado pelas drogas antimicrobianas, pois atua em múltiplos sítios das células bacterianas, dificultando o desenvolvimento da resistência antimicrobiana<sup>16,17</sup>.

Sabendo-se que o controle da infecção bacteriana do SCR é fator crítico para o sucesso da terapia endodôntica, esse trabalho teve a proposta de investigar o reparo, através de tomografia de feixe cônico (CBCT), em dentes com periodontite apical crônica, tratados com e sem o emprego da PDT.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Seleção das amostras e Delineamento

Cinco voluntários, 2 do gênero masculino e 3 do gê-

nero feminino, com idade entre 24 e 62 anos, em bom estado geral de saúde, compuseram a amostra deste estudo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CAAE de nº 51276515 0 0000 0021)

Esses pacientes foram diagnosticados com os dentes 31 e 41 necrosados e com periodontite apical crônica. Foram selecionados na Clínica de Graduação em Endodontia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Faculdade de Odontologia Prof. Albino Coimbra Filho – UFMS/FAODO, seguindo os critérios de inclusão: dentes com formação radicular completa; sem uso de anti-inflamatório, analgésico e antibiótico um mês antes do tratamento endodôntico; ausência de doenças sistêmicas como diabetes, problemas cardiovasculares, câncer, transtornos psiquiátricos, dentre outras. Esses dados foram coletados em anamnese prévia.

Os dentes e tipos de tratamentos executados foram sorteados aleatoriamente, divididos em dois grupos: Grupo 1 (tratamento endodôntico) e Grupo 2 (tratamento endodôntico + PDT). Os tratamentos endodônticos em ambos os grupos foram realizados em sessão única.

### Protocolo de tratamento endodôntico Grupo 1 e 2:

O paciente foi anestesiado com um tubete de cloridrato de mepivacaina 2% com 1:100,000 epinefrina (Mepiadre®; DFL Ltda, Brasil), com a técnica anestésica terminal infiltrativa. A abertura coronária foi realizada com uma ponta diamantada esférica compatível com o tamanho da cavidade, e após a localização do canal executou-se o isolamento absoluto. Uma lima tipo *Kerr* #10 (Dentsply®, Mailleffer) explorou o canal inicialmente, e na sequência foi iniciado o preparo cervical com a broca CP Drill (Helse®, Brasil). O sistema reciprocante (Motor VDW®, Reciproc) foi utilizado para complementar o preparo cervical e médio, trabalhando em distância de 3 mm aquém do comprimento aparente do dente (CAD). Após isso, a odontometria foi estabelecida pelo método eletrônico com o localizador foraminal *Quill Apex Locator* (Ultradent®, EUA). O aparelho realizou a leitura e localização do forame apical (ponto 0.0) com a lima que mais se ajustou nessa marcação. Sendo assim, o Instrumento Apical Inicial (IAI) foi determinado e o limite de instrumentação padronizado no ponto zero, ou seja, no forame apical. O diâmetro cirúrgico proposto para todos os casos foi instrumento de número três vezes maior que o IAI, por exemplo, se o IAI foi o instrumento K#25, o diâmetro cirúrgico foi o instrumento Reciproc R40 (preto), o qual corresponde ao instrumento de número 40.

A irrigação foi realizada com hipoclorito de sódio 5,25% (Formula&Ação®, São Paulo) e padronizou-se o volume de 20 ml por canal. Ao final do preparo biomecânico, aplicou-se a Irrigação Passiva Ultrassônica (PUI)

através do inserto Ultrassônico *Irrisonic* (Helse®, Brasil) acoplado em ultrassom (JetSonic US, Gnatus®) com a ponta posicionada 3 mm aquém do comprimento real de trabalho (CRT), e realizadas três repetições de 20 segundos cada, na sequência de Hipoclorito de Sódio 5,25%, EDTA 17% e Hipoclorito de sódio 5,25%. Todos os tratamentos foram realizados pelo mesmo operador.

### Aplicação da Terapia Fotodinâmica:

Após a PUI, ambos os grupos foram irrigados com 5 ml de soro fisiológico 0,9%, e aspirado com a ponta *capillary* (Ultradent®, Brasil).

O Grupo 2 foi irrigado com 5 ml de água oxigenada volume 10 (3%) e aspirado com a cânula *capillary*. Em seguida, com auxílio de seringa carpule (Duflex®, SS White) e agulha curta (Unoject®), o canal radicular foi preenchido até a abertura coronária com a solução aquosa de azul de metileno 0,005% (Chimiox5®, DMC) e deixado dentro do canal por 2 min o que se caracteriza como tempo de pré-irradiação (PIT).

A irradiação foi realizada com fibra óptica descartável de diâmetro 0,4 mm acoplada ao laser diodo (Laser Duo, MMOptics®, São Carlos SP). O laser foi ajustado, de acordo com o fabricante, na opção L1 (luz vermelha) com 660 nm com uma potência de 100 mW e dose total de energia 2 J. Na sequência, a fibra óptica foi posicionada a 1 mm do CRT, o laser ativado e movimentos helicoidais no sentido coroa-ápice durante 80 segundos foram realizados para assegurar luz em toda a extensão do canal. Após isso, o canal radicular foi irrigado com 5 ml de solução fisiológica 0,9% (ADVantage®, Tayuyna, São Paulo) para a remoção do azul de metileno.

### Obturação e Selamento Coronário:

Inicialmente, o canal radicular foi seco com pontas *capillary* e papel absorvente (Dentsply®, Maillefer). A obturação foi executada com a técnica *Touch'n Heat*, (Sybron® Endo) de condensação vertical aquecida com cone único. O cone principal de guta-percha (Odous de Deus®) foi calibrado de acordo com o tamanho do instrumento utilizado no preparo do canal e ajustado em comprimento 1 mm aquém do forame apical. Em seguida, o cone foi levado ao conduto com cimento AH plus (Dentsply). Um calcador elétrico *Touch'n Heat* foi introduzido no conduto até 5 mm aquém do CRT para a plastificação da guta-percha no terço apical. Na sequência, um calcador (Odous De Deus®) em temperatura ambiente foi introduzido para a condensação vertical da guta-percha. O preenchimento dos 2/3 restantes do canal foi realizado com cimento provisório (Coltosol, Coltene®).

Para o selamento coronário, inicialmente, foi realizado condicionamento com ácido fosfórico 37% (Condac 37, FGM®) durante 30s, lavagem abundante da cavidade com água e secagem com leve jato de ar. Em

seguida, foi aplicado o adesivo (Adper Single Bond, 3M® ESPE) com microbrush (Brush, KG®) e fotopolimerização (Rádii Cal LED) por 40s. Por fim, foram utilizados incrementos de resina composta de baixa viscosidade (*Master flow*, Biodinâmica®) e fotopolimerização de 40 s por incremento.

O isolamento absoluto foi removido, os contatos oclusais foram checados com papel carbono (Accu Film® II) e foi realizada a tomada radiografia periapical final com sensor digital (RVG Kodak® 5100).

Os pacientes que necessitavam de outros tratamentos, como por exemplo, próteses dentárias, tratamento periodontal e restaurações, foram encaminhados para as respectivas disciplinas da UFMS/FAODO ou para os cursos de especialização da ABO/MS.

### Avaliação da Lesão Periapical

A lesão periapical foi avaliada com auxílio de tomografia computadorizada, com base no índice CBCT-PAI proposto por Estrela *et al.* (2008)<sup>18</sup>. O tempo de avaliação dos casos foi de 17 meses.

O tamanho das imagens radiolúcidas sugestivas de lesões periapicais foi delimitado e medido em exames tomográficos em 3 dimensões: vestibulo-lingual, méso-distal e diagonal. O CBCT-PAI é determinado pela maior extensão da lesão e utiliza-se um sistema de pontuação de 6 pontos (expressos na tabela abaixo), além disso duas variáveis foram incluídas no sistema de pontuação, a expansão do osso cortical (E) e destruição do osso cortical (D).

Tabela 1. Pontuação do índice CBCT-PAI

Pontuação	Alterações ósseas quantitativas na estrutura mineral
0	Estruturas ósseas periapicais preservadas
1	Diâmetro da imagem radiolúcida > 0.5-1mm
2	Diâmetro da imagem radiolúcida > 1-2mm
3	Diâmetro da imagem radiolúcida > 2-4mm
4	Diâmetro da imagem radiolúcida > 4-8mm
5	Diâmetro da imagem radiolúcida > 8
Score (n) + E*	Expansão do osso cortical periapical
Score (n) + D*	Destruição da cortical óssea periapical

Fonte: Estrela *et al.*, 2008<sup>18</sup>. Nota: \*As variáveis E (expansão do osso cortical) e D (destruição do osso cortical) devem ser adicionadas a cada pontuação, se essas condições forem detectadas na análise da CBCT.

### 3. RELATO DE CASOS

#### Caso 1 (Incisivos inferiores 31 e 41)



Figura 1. Dente 31 – PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 3D)



Figura 2. Dente 41 – sem PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 0)

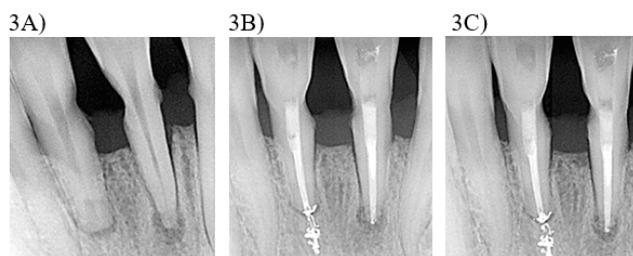


Figura 3. Radiografias inicial (3A), final (obturação) (3B) e de controle (17 meses) (3C)

#### Caso 2 (Incisivos inferiores 31 e 41)



Figura 4. Dente 31 – PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 4).



Figura 5. Dente 41 – sem PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 0)

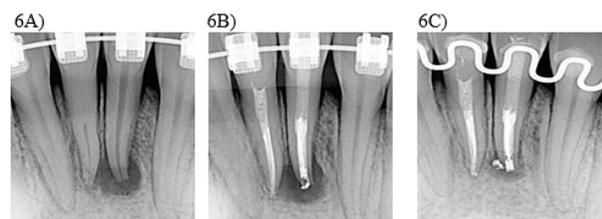


Figura 6. Radiografias inicial (6A), final (obturação) (6B) e de controle (17 meses) (6C).

#### Caso 3 (Incisivos inferiores 31 e 41)



Figura 7. Dente 31 – sem PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 5E).



Figura 8. Dente 41 – PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 5D).

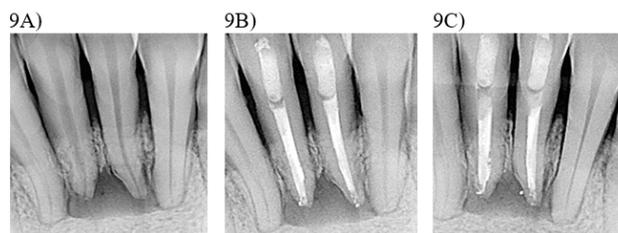


Figura 9. Radiografias inicial (9A), final (obturação) (9B) e de controle (17 meses) (9C).

#### Caso 4 (Incisivos inferiores 31 e 41)



Figura 10. Dente 31 – PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 3E).

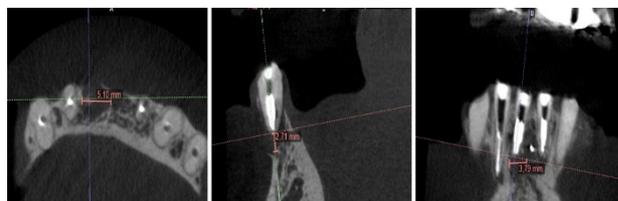
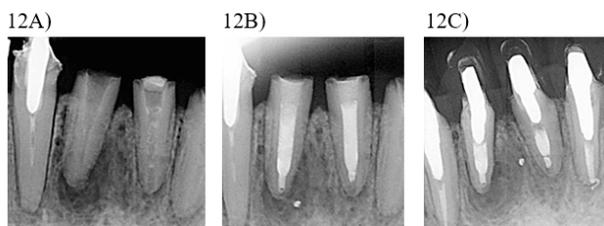
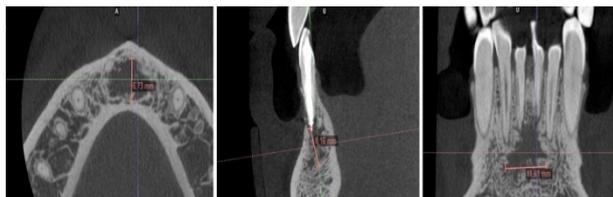


Figura 11. Dente 41 – sem PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 4D).



**Figura 12.** Radiografias inicial (12A), final (obturação) (12B) e de controle (17 meses) (12C)

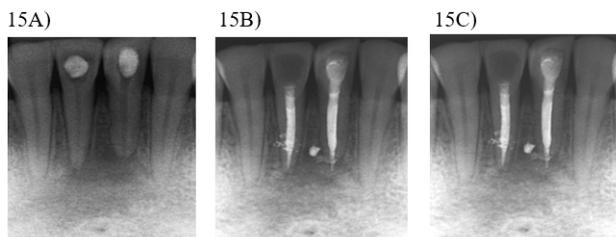
### Caso 5 (Incisivos inferiores 31 e 41)



**Figura 13.** Dente 31 – PDT – Controle 17 meses (Índice CBCT-PAI: 5E)



**Figura 14.** Dente 41 – sem PDT – Controle de 17 meses (Índice CBCT-PAI: 5E).



**Figura 15.** Radiografias inicial (13A), final (13B) e de controle (17 meses) 13(C).

## 4. DISCUSSÃO

Estudos prévios têm mostrado que a terapia fotodinâmica é uma importante ferramenta para eliminar ou reduzir micro-organismos durante a terapia endodôntica<sup>7,19,20,21,22,23</sup>. Resultados expressivos de suscetibilidade de micro-organismos importantes da infecção endodôntica persistente, como o *Enterococcus faecalis*, frente à PDT já foram relatados<sup>16,24</sup>. Diante dos resultados dos trabalhos citados acima, o presente estudo se tornou válido para investigar a influência da PDT, *in vivo*, no reparo periapical, através de uma série de casos avaliados por CBCT.

A PDT foi utilizada como coadjuvante no tratamento

endodôntico do grupo 2, sendo que o protocolo clínico executado nesta investigação foi o mesmo para ambos os grupos e se baseou em técnicas atuais, cuja eficiência em relação ao êxito do tratamento endodôntico, já foram atestadas cientificamente e são recomendadas como procedimento padrão para o tratamento atual. O preparo biomecânico foi realizado com instrumentos de níquel-titânio em movimento recíprocante. O limite de instrumentação estabelecido foi o forame apical, o que determina a limpeza do canal radicular em toda a sua extensão e proporciona a ampliação foraminal, condição que melhora a desinfecção e garante que o organismo promova o reparo tecidual da região<sup>25,26</sup>. Além disso, trabalhar no limite do forame apical garante a patência do canal radicular, a qual é necessária para que a solução irrigadora, nesse caso o hipoclorito de sódio 5,25%, alcance com eficiência a região crítica apical do canal radicular, possibilitando uma melhor limpeza<sup>27</sup>.

A técnica de obturação executada foi a onda de condensação contínua, com aparelho Touch'n Heat, cone único e cimento AH Plus® (Dentsply). Os resultados seguros de preenchimento obtidos com essa técnica são muito efetivos, o que, atualmente, a tornou referência nas principais escolas de odontologia<sup>28,29</sup>. Em relação ao AH Plus®, trata-se de um cimento com excelentes propriedades biológicas e físicas, é considerado cimento padrão do tratamento endodôntico atual<sup>30,31,32</sup>.

Os tratamentos endodônticos deste trabalho foram realizados em sessão única. Sendo que, tratamentos em sessão única e múltipla já foram amplamente investigados e a taxa de cura ou de sucesso são semelhantes entre si<sup>33,34,35</sup>. Dessa forma, essa variável não afetou os resultados da presente investigação.

Todos os 5 casos clínicos foram realizados nos dentes incisivos centrais inferiores (31 e 41) do mesmo paciente, o que garantiu a padronização da amostra e a comparação dos dois grupos no próprio indivíduo (estudo split mouth). As lesões periapicais presentes foram medidas e classificadas de acordo com o índice CBCT-PAI, 17 meses após o tratamento endodôntico. Além da CBCT, os exames clínico e radiográfico também foram realizados. Todos os pacientes passaram por procedimentos de inspeção, testes de percussão, palpação e sondagem periodontal. Todos os casos apresentaram normalidade, sem qualquer sinal clínico de insucesso ou queixa do paciente durante o decorrer do período pós- tratamento.

Na totalidade de casos do grupo 2 e nos casos 3, 4 e 5 do grupo 1 a lesão estava presente no exame tomográfico. A ausência da lesão nos casos 1 e 2 do grupo 1 pode ser devido ao seu tamanho inicial, as quais, embora tenham sido diagnosticadas através de exame radiográfico, apresentaram medidas significativamente menores quando comparadas ao dente vizinho que recebeu o tratamento com a PDT. De acordo com Zhang *et al*

(2012)<sup>36</sup>, a velocidade de regressão da lesão periapical pode ser maior nos primeiros doze meses quando comparada a avaliações em períodos de 24 meses. Como estamos comparando dentes com lesões de diferentes tamanhos, as menores podem ter tido a regeneração óssea em tempo menor.

Alguns autores classificam a detecção da lesão periapical pelo método CBCT como padrão ouro<sup>18</sup>. No entanto, detectar a lesão periapical não significa que uma verdadeira patologia esteja presente. Índices como o CBCT-PAI foram desenvolvidos para observar mudanças na lesão periapical, sendo que nenhum estudo foi realizado até o momento para correlacionar o status histológico periapical revelado pelas imagens tomográficas após o tratamento endodôntico em seres humanos. Isso significa que uma lesão observada numa CBCT não pode ser diretamente ligada a uma patologia<sup>37</sup>.

A presença da lesão periapical em tamanhos relevantes de acordo com o índice PAI, mesmo após 17 meses de avaliação nos dois grupos, pode ser devido o processo de reparo depender da reação do sistema imunológico do paciente e do biofilme remanescente no canal radicular e na superfície radicular apical externa<sup>38</sup>. Essas duas variáveis são processos dinâmicos e imprevisíveis ao longo do tempo<sup>36</sup>.

Em função da ausência de sinais e sintomatologia descrita pelos pacientes durante todo o período de avaliação, outra hipótese que deve ser destacada é que a cura pode ter sido alcançada, mas o tecido formado não ter sido o ósseo, mas sim o cicatricial. Dentes com áreas radiolúcidas apicais diagnosticadas por radiografias, apresentaram tecido cicatricial em aproximadamente 2% da amostra pesquisada<sup>39</sup>, e as lesões detectadas por CTCB provavelmente apresentariam resultados similares<sup>36</sup>. No entanto, o trabalho de Love *et al.* (2009)<sup>39</sup> avaliou casos que tinham sido classificados como insucesso, com sintomatologia clínica e grandes lesões e que foram encaminhados para a cirurgia parendodôntica. Dessa forma nos parece inviável considerar, através desse trabalho, que área radiolúcida detectada em controles de dentes assintomáticos, tenha em quase 100% da amostra investigada a presença de lesões periapicais inflamatórias. Investigações que relacionem áreas radiolúcidas persistentes com tecido de cicatrização são inexistentes no meio científico, e a classificação do sucesso pode ser influenciada pela falta desses dados.

De acordo com Kruse *et al.* (2014)<sup>37</sup>, o exame histológico é o padrão ouro para investigar a presença e severidade da periodontite apical. Entretanto, é inviável na prática clínica que utiliza basicamente exames de imagem para avaliação dos resultados do tratamento. Sendo assim, estudos deveriam ser realizados para elucidar áreas radiolúcidas apicais persistentes a fim de se determinar o tipo de tecido presente nessas áreas, em busca de orientações e novas classificações para os critérios de

sucesso adotados na atualidade.

Na série de casos descrita nesse trabalho, os dentes tratados com o emprego da PDT não apresentaram resultados favoráveis na análise das imagens da CTCB para os padrões de sucesso comumente avaliados. Até o momento, informações clínicas são limitadas sobre o uso da PDT na desinfecção do canal radicular<sup>40</sup>. Entretanto, é válido a recomendação de futuras pesquisas clínicas em trabalhos com amostras maiores, pois essa terapia vem demonstrado vantagens apreciáveis, dentre tantas já enumeradas nesse trabalho, ela apresenta janela terapêutica segura que elimina micro-organismos endodônticos sem afetar a viabilidade da célula hospedeira<sup>16,41</sup>.

## 5. CONCLUSÃO

Baseando-se na análise dos casos clínicos descritos nesse trabalho e na literatura revisada, pode-se concluir que o reparo completo da lesão periapical não foi observado, por CTCB, nos dentes tratados com a PDT, no período de 17 meses de avaliação.

Para se alcançar um padrão ouro de classificação do sucesso do reparo periapical, o exame histológico da área periapical também deve ser realizado.

## REFERÊNCIAS

- [01] Estrela C, *et al.* Characterization of successful root canal treatment. *Braz Dent J*, 2014; 25(1):3-11.
- [02] Sjögren U, *et al.* Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J*, 1997; 30(5):297-306.
- [03] Nair PNR, *et al.* Intraradicular bacteria and fungi in root-filled asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. *J Endod*, 1990; 16(12):580-8.
- [04] Estrela C, *et al.* Influência de estratégias de sanificação no sucesso do tratamento de periodontite apical. *Rev Odontol Bras Central*, 2012; 21(56):367-373.
- [05] Ostarvic D, Huuonen S. Radiographic follow-up of periapical status after endodontic treatment of teeth with and without apical periodontitis. *Clin Oral Invest*, 2013; 17(9):2099-2104.
- [06] Wernec CE, *et al.* Efeito do laser terapêutico sobre sistemas biológicos. *Rev Bras Implant*, 2002; 8(3):13-15.
- [07] Komine C, Tsujimoto Y. A small amount of singlet oxygen generated via excited methylene blue by photodynamic therapy induces the sterilization of enterococcus faecalis. *J Endod*, 2013; 39(3):411-4.
- [08] Demidova, T.N.; Hamblin, M.R. Photodynamic therapy targeted to pathogens. *Int J Immunopathol Pharmacol*, 2004; 17(3):245-254.
- [09] De Paz LC, *et al.* Redefining the persistent infection in root canals: possible role of biofilm communities. *J Endod*, 2007; 33(6):652-62.
- [10] Distel JW, Hatton JF, Guiespie MJ. Biofilm formation in medicated root canals. *J Endod*, 2002; 28(10):689-93.

- [11] Bonsor S, *et al.* An alternative regimen for root canal disinfection. *Br Dent J*, v. 201, n. 2, p. 101-5, 2006.
- [12] Bergmans L, *et al.* Effect of photo-activated disinfection on endodontic pathogens *ex vivo*. *Int Endod J*, 2008; 41(3):227-39.
- [13] Garcez AS, *et al.* Antimicrobial effects of therapy on patients with necrotic pulps and periapical lesion. *J Endod*, 2008; 34(2):138-42.
- [14] Ricucci D, Siqueira JFJR. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod*, 2010; 36(8):1277-88.
- [15] Silva LA, *et al.* Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of teeth with apical periodontitis: a histopathological evaluation. *J Endod*, 2012; 38(3):360-6.
- [16] Garcez AS, *et al.* Photodynamic therapy associated with conventional endodontic treatment in patients with antibiotic-resistant microflora: A preliminar report. *J Endod*, 2010; 36(9):1463-6.
- [17] Gerdal RS, *et al.* Terapia fotodinâmica em odontologia. São Paulo: Ed. Napoleão, 2013.
- [18] Estrela C, *et al.* A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod*, 2008; 34(11):1325-31.
- [19] Garcez AS, *et al.* Antimicrobial photodynamic therapy combined with conventional endodontic treatment to eliminate root canal biofilm infection. *Lasers Surg Med*, 2007; 39(1):59-66.
- [20] Nagayoshi M, *et al.* Bactericidal effects of diodo laser irradiation on enterococcus faecalis using periapical lesion defect model. *ISRN Dent*, 2011; 1-6.
- [21] Garcez AS, *et al.* The use of optical fiber in endodontic photodynamic therapy. Is it really relevant?. *Lasers Med Sci*, 2013; 28(1):79-85.
- [22] Bumb SS, *et al.* Assessment of photodynamic therapy (PDT) in disinfection of deeper dentinal tubules in a root canal system: an *in vitro* study. *J Clin Diagn Res*, 2014; 8(11):67-71.
- [23] Samiei M, *et al.* The antibacterial efficacy of photo-activated disinfection, chlorhexidine and sodium hypochlorite in infected root canals: *in vitro* study. *Iran Endod J*, 2016; 11(3):179-83.
- [24] Soukos NS, *et al.* Photodynamic therapy for endodontic disinfection. *J Endod*, 2016; 32(10):979-84.
- [25] Borlina SC, *et al.* Influence of apical foramen widening and sealer on the healing of chronic periapical lesions induced in dogs' teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2010; 109(6):932-40.
- [26] Silva EJNL, *et al.* Postoperative pain after foraminal enlargement in anterior teeth with necrosis and apical periodontitis: A prospective and randomized clinical trial. *J Endod*, 2013; 39(2):173-6.
- [27] Vera J, Arias A, Romero M. Effect of maintaining apical patency on irrigant penetration into the apical third of root canals when using passive ultrasonic irrigation: an *in vivo* study. *J Endod*, 2011; 37(9):1276-8.
- [28] Farias AB, *et al.* Efficacy of three thermoplastic obturation techniques in filling oval-shaped root canals. *Acta Odontol. Latinoam*, 2016; 29(01):76-81.
- [29] Beraldo DZ, *et al.* Temperature Changes on External Root Surfaces with the Use of Several Thermoplastic Filling Techniques. *J Endod*, 2016; 42(7):1131-34.
- [30] Ozcan E, Eldeniz AU, Ari H. Bacterial killing by several root filling materials and methods in an *ex vivo* infected root canal model. *J Endod*, 2011; 44(12):1102-9.
- [31] Tavares CO, Böttcher DE, Assmann E, *et al.* Tissue reactions to a new mineral trioxide aggregate-containing endodontic sealer. *J Endod*, 2013; 39(5):653-7.
- [32] Wang Z, Shen Y, Haapasalo M. Dentin extends the antibacterial effect of endodontic sealers against enterococcus faecalis biofilms. *J Endod*, 2014; 40(4):505-8.
- [33] Paredes-Vieira J, Enriquez FJJ. Success rate of single-versus two-visit root canal treatment of teeth with apical periodontitis: A randomized controlled trial. *J Endod*, 2012; 38(9):1164-69.
- [34] Rajú TBVG, *et al.* Evaluation of pain in single and multi rooted teeth treated in single visit endodontic therapy. *J Int Oral Health*, 2014; 6(1):27-32.
- [35] Wong D, Cheung G. Extension of Bactericidal Effect of Sodium Hypochlorite into Dentinal Tubules. *J Endod*, 2014; 40(6):825-9.
- [36] Zhang L, *et al.* Effect of heat stress on the expression levels of receptor activator of NF- $\kappa$ B ligand and osteoprotegerin in human periodontal ligament cells. *Int Endod J*, 2012; 45(1):68-75.
- [37] Kruse C, *et al.* Cone beam computed tomography and periapical lesions: a systematic review analysing studies on diagnostic efficacy by a hierarchical model. *Int Endod J*, 2014; 48(9):815-28.
- [38] Wang J, *et al.* Imaging of extraradicular biofilm using combined scanning electron microscopy and stereomicroscopy. *Microsc Res Tech*, 2013; 76(9):979-83.
- [39] Love RM, Firth N. Histopathological profile of surgically removed persistent periapical radiolucent lesions of endodontic origin. *Int Endod J*, 2009; 42(3):198-202.
- [40] Chrepa V, *et al.* The effect of photodynamic therapy in root canal disinfection: A systematic review. *J Endod*, 2014; 40(7):891-8.
- [41] Fimple JL, *et al.* Photodynamic treatment of endodontic polymicrobial infection *in vitro*. *J Endod*, 2008; 34(6):728-34.